

Determinação de ciprofloxacina em fármacos empregando análise por injeção em batelada com detecção amperométrica utilizando eletrodos impressos de carbono.

Jéssica S. Stefano (PG), Denise S. Cordeiro (PQ), Eduardo M. Richter *(PQ), Rodrigo A.A. Muñoz (PQ)

¹ Universidade Federal de Uberlândia – UFU

* emrichter@iqufu.ufu.br

Palavras Chave: Ciprofloxacina, FIA, BIA.

Introdução

A Ciprofloxacina (Ácido 1-ciclopropil-6-fluor-1,4-diidro-4-oxo-7-(1-piperazinil)-3-chinolincarboxílico) é um agente quimioterapêutico sintético usado no tratamento de infecções bacterianas graves¹. Devido à sua baixa toxicidade, amplo espectro antibacteriano e baixa habilidade em causar resistência bacteriana, esta droga tem sido amplamente usada. No entanto, o uso excessivo deste fármaco para o tratamento de várias doenças bacterianas agudas comuns em países endêmicos em tuberculose está resultando no surgimento da *M. tuberculosis* que é resistente a esta droga³. Além do problema de resistência bacteriana, o uso excessivo da ciprofloxacina se torna também um problema ambiental porque há um aumento na probabilidade de detecção deste fármaco em efluentes e águas naturais. O presente trabalho visa à determinação da ciprofloxacina a partir do sistema de análise por (*batch injection analysis*, BIA) com detecção amperométrica utilizando eletrodos impressos de carbono modificados com nanotubos de carbono.

Resultados e Discussão

Para a realização das análises, empregou-se o sistema BIA utilizando-se uma célula própria para análises empregando eletrodos impressos feita pelo próprio grupo de pesquisas. A célula BIA consiste em um cilindro de polipropileno de 100 mL com uma tampa de polipropileno firmemente disposta no topo do cilindro. Essa tampa possui um furo onde se dá a entrada da ponteira da micropipeta eletrônica, sendo que esta fica em posição oposta à superfície do eletrodo impresso (configuração *wall-jet*). O eletrodo impresso é fixado na extremidade inferior da célula por meio de um sistema de parafusos, na qual se pode fazer a troca dos eletrodos sempre que necessário. Um anel de vedação é empregado para limitar a região dos três eletrodos existentes no eletrodo impresso (trabalho, contra eletrodo e pseudo-referência) que ficam em contato com o eletrólito suporte. A esta célula pode-se ainda introduzir sistema agitação por barra magnética.

As melhores condições do método foram solução tampão Britton-Robinson (BR) pH=4,0 como eletrólito suporte, eletrodo impresso de carbono modificado com nanotubos de paredes múltiplas (MWCNT), volume de injeção de 50 µL e velocidade de injeção de 153 µL s⁻¹ controlada pela micropipeta

eletrônica e agitação constante. A frequência analítica obtida foi de 92 h⁻¹.

A Figura 1 apresenta as respostas amperométricas de soluções padrão em diferentes concentrações de ciprofloxacina e suas respectivas curvas de calibração crescente e decrescente.

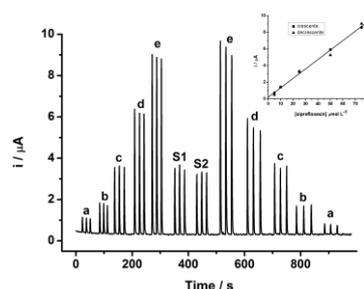


Figura 1. Injeções em triplicata de a) 5, (b) 10, (c) 25, (d) 50 e (e) 75 µmol L⁻¹ de ciprofloxacina e amostras S1 e S2. As curvas de calibração crescente (■) e decrescente (▲) estão inseridas no canto superior.

As curvas seguiram comportamento linear com coeficiente de correlação superior a 0,99. Observaram-se valores de coeficiente angular semelhantes para ambas as curvas (0,111 e 0,116 µA L µmol⁻¹). A presença de agitação constante durante análises reduziu a adsorção do produto de oxidação de ciprofloxacina.

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos pelo método BIA com detecção amperométrica.

Tabela 1. Resultados analíticos obtidos por BIA para determinação de ciprofloxacina em formulações farmacêuticas (n = 3).

Amostras	Valor teórico	Valor encontrado	Erro relativo
S1	10g/100mL	10,7 g/100mL	0,7 %
S2	500 mg	490,6 mg	1,9 %

Conclusões

A determinação de ciprofloxacina pode ser realizada utilizando-se o sistema BIA com determinação amperométrica. O emprego de agitação diminui o efeito de memória observado devido a processos adsorptivos.

Agradecimentos

À FAPEMIG, CAPES, CNPQ e ao IQ-UFU.

¹ Inglasby, T. V.; Henderson, D. A.; Bartlett, J. G.; et. al. *Am. Med. Assoc.* **1999**, 281, 1375.

² Sulochana, S.; Rahman, F.; Parmasivan, C. N., J. *Chemother.* **2005**, 17, 169.